

Die Erfindung betrifft eine Gasdruckfeder mit einem Zylinder, der einen Gasraum für ein Arbeitsdruckgas einschließt, einem Arbeitskolben, der im Gasraum längsverschiebbar geführt ist, und einer mit dem Arbeitskolben verbundenen, unter Abdichtung gegenüber dem Gasraum aus dem Zylinder nach außen geführten Kolbenstange.

Gasdruckfedern dieser Art sind in verschiedenen Ausführungsformen bekannt. Verbreitete Anwendung finden sie unter anderem als Kraftspeicher zum Gewichtsausgleich beweglicher Bauteile, beispielsweise beweglicher Klappen wie Kfz.-Heckklappen, beweglicher Schutzabdeckungen, Kipptoren oder -fenstern und dergleichen.

Die Einsatzmöglichkeiten üblicher Gasfedern sind in nachteiliger Weise dann stark eingeschränkt, wenn es darum geht, ein betreffendes Bauteil in einer gewünschten Stellung zu positionieren und/oder das Bauteil aus einer bestimmten Stellung in eine andere definierte Stellung zu bewegen. Wenn eine Gasdruckfeder für eine derartige Anwendung als steuerbarer Linearantrieb benutzt werden soll, sind steuerbare Blockier- oder Anschlagvorrichtungen erforderlich, deren Unterbringung und Betätigung am jeweiligen Einsatzort vielfach mit Schwierigkeiten verbunden oder gar unmöglich ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, diesbezüglich durch die Schaffung einer Gasdruckfeder Abhilfe zu schaffen, die sich auch für eine Anwendung als steuerbarer Linearantrieb eignet.

Bei einer Gasdruckfeder der eingangs genannten Art ist diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß eine Stelleinrichtung zum Erzeugen von in der Verschieberichtung der Kolbenstange auf diese einwirkenden Stellkräften vorhanden ist und daß ein elektromechanischer Antrieb für die Stelleinrichtung vorgesehen ist.

Dadurch, daß eine elektromechanisch betätigbare Stelleinrichtung vorhanden ist, mit der sich Stellkräfte erzeugen lassen, die in der Verschieberichtung der Kolbenstange wirken, lassen sich gewünschte Verschiebewegungen auf einfachste Weise, nämlich durch Erzeugen eines elektrischen Steuersignals, bewirken. Die Kolbenstange und das mit ihr verbundene bewegliche Bauteil können daher wahlweise in eine gewünschte Einstellposition gebracht oder aus einer solchen heraus in eine andere Position verstellt werden.

Da die konstruktive Auslegung bei Gasdruckfedern üblicherweise so gewählt ist, daß sich in der Ruhelage des zugeordneten mechanischen Bauteils die Ausfahrkraft der Kolbenstange und die vom beweglichen Bauteil ausgeübte Gegenkraft zumindest näherungsweise im Gleichgewicht befinden, sind die von der Stelleinrichtung für eine gewünschte Verschiebewegung der Kolbenstange zu erzeugenden Stellkräfte verhältnismäßig gering, so daß für die Stelleinrichtung ein elektromechanischer Antrieb verhältnismäßig geringer Leistung ausreichend ist. Dadurch eröffnet sich die vorteilhafte Möglichkeit, die gesamte Stelleinrichtung, also einschließlich ihres elektromechanischen Antriebes, innerhalb des Gasraumes des Zylinders anzuordnen. Die Abmessungen einer Gasdruckfeder gemäß einem derartigen Ausführungsbeispiel der Erfindung sind kaum größer als diejenigen einer herkömmlichen Gasdruckfeder ohne Einrichtungen zur Lageverstellung der Kolbenstange.

Bei Ausführungsbeispielen mit im Gasraum des Zylinders

angeordneter Stelleinrichtung weist deren Antrieb vorzugsweise einen Elektromotor auf, der im Gasraum mit konzentrisch zur Längsachse der Kolbenstange verlaufender Motorwelle angeordnet ist. Ein derartiger Elektromotor kann mit der kreiszylinderförmigen Außenmantelfläche seines Motorgehäuses unmittelbar an der Innenwandung des Zylinders gelagert sein. Bei derartigen Ausführungsbeispielen mit zur Kolbenstange konzentrisch angeordneter Motorwelle kann eine mit dieser auf Drehung verbundene Gewindespindel als vom Elektromotor bewegbares Stellglied der Stelleinrichtung vorhanden sein, und die Kolbenstange kann eine innere Längsbohrung mit einem Innengewinde aufweisen, das mit dem Außengewinde der Gewindespindel in Eingriff ist, die sich in die Längsbohrung der Kolbenstange erstreckt.

Vorzugsweise ist die Stelleinrichtung zum Schutz gegen etwaige Belastungsschläge, die auf die Kolbenstange gegebenenfalls einwirken, abgefedert. Bei einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel mit einer als Stellglied dienenden Gewindespindel kann die Anordnung diesbezüglich so getroffen sein, daß die Gewindespindel gegen in Einfahrriichtung der Kolbenstange wirkende Axialkräfte über ein Axiallager und eine mit diesem zusammenwirkende Federanordnung nachgiebig gegenüber dem Zylinder abgestützt ist.

Dadurch, daß erfindungsgemäß die Stelleinrichtung elektromechanisch, also nach Maßgabe eines elektrischen Steuersignals, betätigbar ist, eröffnet sich bei allen Ausführungsformen, also auch ungeachtet dessen, ob die Stelleinrichtung innerhalb des Gasraumes des Zylinders untergebracht ist oder nicht, die besonders vorteilhafte Möglichkeit einer Fernbetätigung oder eines automatischen Betriebs, so daß die erfindungsgemäße Gasdruckfeder auch an Einsatzorten verwendbar ist, bei denen keine direkte Zugriffsmöglichkeit einer Bedienungsperson gegeben ist, oder in Fällen, wo ein automatischer Betrieb ohne Anwesenheit einer Bedienungsperson möglich sein soll. So lassen sich auf Grund von Steuersignalen, die von Sensoren, Thermoelementen, Rauchmeldern od.dgl. erzeugt werden, beispielsweise Lüftungsklappen an Gebäuden, etwa Lagerhäusern oder Gewächshäusern, Ventile, Klappen, Schieber od.dgl. betätigen.

Da, wie bereits erwähnt, für die Stelleinrichtung ein Antrieb verhältnismäßig geringer Leistung ausreichend ist, wenn die Ausschubkraft der Gasfeder und die vom beweglichen Bauteil erzeugte Gegenkraft annähernd im Gleichgewicht sind, sind die an die Energieversorgung des Antriebs zu stellenden Anforderungen verhältnismäßig gering.

Dadurch ergibt sich die besonders vorteilhafte Möglichkeit, an der Gasdruckfeder eine eigene Energieversorgungseinrichtung für den Antrieb der Stelleinrichtung vorzusehen. Beispielsweise kann eine der Gasdruckfeder räumlich zugeordnete Solarzellenanordnung vorgesehen sein, die, vorzugsweise über einen durch sie aufladbaren Akkumulator, die elektrische Energie für den Antrieb liefert. Bei derartigen Ausführungsbeispielen, die sich wegen ihrer Unabhängigkeit vom Versorgungsnetz insbesondere für Not-, Schutz- oder Alarmvorrichtungen eignen, kann die eigene Energieversorgungseinrichtung auch zur Versorgung eines für die drahtlose Fernsteuerung des Antriebs dienenden Fernsteuerempfängers dienen. Zum Betrieb derartiger Ausführungsbeispiele sind daher weder elektrische Versorgungsleitungen, noch Steuerleitungen erforderlich.

Nachstehend ist die Erfindung an Hand eines in der

Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels im einzelnen erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine teils aufgebrochen und aufgeschnitten sowie schematisch vereinfacht gezeichnete Ansicht eines Ausführungsbeispiels der Gasdruckfeder;

Fig. 2 eine Schnittdarstellung des Ausführungsbeispiels entsprechend der Schnittlinie II-II von Fig. 1 und

Fig. 3 einen gegenüber Fig. 1 und 2 in größerem Maßstab gezeichneten Längsschnitt eines Zylinderabschlußteils des Ausführungsbeispiels mit an diesen angrenzenden Bauteilen.

Ein aus einem Präzisionsstahlrohr gefertigter Zylinder 1 weist an seinem einen Ende ein Zylinderabschlußstück 3 auf, das in der bei Gasdruckfedern üblichen Weise eine zentral gelegene Gleitführung 5 bildet, durch die hindurch eine Kolbenstange 7 unter Abdichtung gegenüber dem Abschlußstück 3 aus dem Inneren des Zylinders 1 nach außen geführt ist. Das innenliegende Ende der Kolbenstange 7 ist mit einem im Zylinder 1 beweglichen Arbeitskolben 9 verbunden, der an seiner Außenmantelfläche mittels eines Dichtringes 11 zur Innenwandung 13 des Zylinders 1 abgedichtet ist. In der bei Gasdruckfedern üblichen Art ist im Kolben 9 ein von Kolbenseite 15 zu Kolbenseite 17 durchgehender, nicht dargestellter Durchlaß vorgesehen, der eine Düsenöffnung bildet, die vom innerhalb des Zylinders 1 befindlichen Druckgas bei Verschiebewebewegungen des Arbeitskolbens 9 durchströmbar ist.

An seinem dem Abschlußstück 3 entgegengesetzten Ende ist der Zylinder 1 durch ein zweites Abschlußstück 19 dicht abgeschlossen, von dem nähere Einzelheiten in Fig. 3 gezeigt sind, auf die nachstehend noch Bezug genommen wird.

Die Kolbenstange 7 weist eine zur Längsachse 21 konzentrische, innere Längsbohrung 23 auf, die sich über einen Großteil der Länge der Kolbenstange 7 erstreckt, sich, genauer gesagt, vom innenliegenden Ende der Kolbenstange 7, wo diese an die Kolbenseite 17 des Kolbens 9 angrenzt, bis in die Nähe des außenliegenden Endes erstreckt, wo die Kolbenstange 7 in einem Anschlußgewinde 25 endigt. Die Bohrung 23 weist ein Innengewinde 27 auf, das mit dem Außengewinde einer Gewindespindel 29 in Eingriff ist, die sich von dem an die Kolbenseite 17 angrenzenden Gasraum hier in die Bohrung 23 der Kolbenstange 7 erstreckt.

Die Gewindespindel 29 ist mit ihrem freien Ende mit der Abtriebsseite einer Kupplung 31 verbunden, die zwischen ihrer Antriebs- und ihrer Abtriebsseite sowohl Drehmomente als auch Axialkräfte zu übertragen vermag. Mit der Antriebsseite der Kupplung 31 ist eine Motorwelle 33 eines Elektromotors 35 fest verbunden. Bei dem Elektromotor 35 handelt es sich um einen Gleichstrommotor, der je nach Polarität der zugeführten Betriebsspannung in beiden Drehrichtungen betreibbar ist. Mit seinem kreiszylinderförmigen Motorgehäuse ist der Elektromotor 35 unmittelbar an der Innenwandung 13 des Zylinders 1 gelagert, so daß die Motorwelle 33 zur Längsachse 21 konzentrisch verläuft. Gegen Verdrehen relativ zum Zylinder 1 ist der Elektromotor 35 durch eine in eine Längsnut des Motorgehäuses eingreifende Eindrückung 37 des Zylinders 1 gesichert. Gegen eine axiale Verschiebewebewegung in Richtung der Einfahrbewegung des Kolbens 9 und der Kolbenstange 7 ist der Elektromotor 35 über seine Motorwelle 33 abgestützt, deren hinteres, von der Kupplung 31 abgewandtes Wellenende 39 auf einem Druckstück 41 abgestützt ist, das wiederum am zugekehrten Lagerring ei-

nes Axiallagers 43 abgestützt ist. Der andere Lagerring des Axiallagers 43 liegt an einem Federpaket 45 aus Tellerfedern an, das seinerseits wiederum an dem benachbarten Abschlußstück 19 des Zylinders 1 seine axiale Abstützung findet. Bei dieser Anordnung ist der Elektromotor 35 mit seinem hinteren Wellenende 39 über das Axiallager 43 und das Federpaket 45 gegen in Einfahrriichtung von Kolbenstange 7 und Kolben 9 wirkende Axialkräfte federnachgiebig gesichert, so daß bei Belastungsstößen, die von der Kolbenstange 7 über die mit dieser in Eingriff stehende Gewindespindel 29 und die zwischen dieser und der Motorwelle 33 angeordnete Kupplung 31 auf den Elektromotor 35 übertragen werden, dieser gegen die Kraft des Federpakets 45 etwas in Längsrichtung verschoben werden kann wobei die Eindrückung 37 längs der zugeordneten Längsnut im Motorgehäuse gleitet.

Wie aus Fig. 3 zu ersehen ist, liegt das zugekehrte Ende des Federpakets 45 nicht unmittelbar am Abschlußstück 19 an, sondern am Grund 47 einer becherförmigen Hülse 49. Die Hülse 49 bildet nicht nur das Federgehäuse für das Federpaket 45, sondern bildet mit ihrer Innenwandung 51 eine Führung, in der der dem Federpaket 45 benachbarte Lagerring des Axiallagers 43 in der Art eine Schiebeseite aufgenommen ist. Die Hülse 49 ist im Zylinder 1 durch eine an diesem vorgesehene Eindrückung 53 gesichert, die in eine Längsnut 55 der Hülse 49 eingreift.

Wie insbesondere aus Fig. 3 zu ersehen ist, weist die Hülse 49 an dem an das Abschlußstück 19 angrenzenden Endabschnitt eine seitliche Ausnehmung 57 auf, die an ihrem, bezogen auf die Längsachse 21, radial außen liegenden Endbereich in eine Längsnut 59 übergeht, die sich durchgehend bis zu dem dem Elektromotor 35 benachbarten Ende der Hülse 49 erstreckt. Die Ausnehmung 57 und die Längsnut 59 bilden zusammen einen Kabeldurchführungskanal, durch den sich eine isolierte Leitung 61 erstreckt, deren eines Ende am Elektromotor 35 angeschlossen und deren anderes Ende mit einer abgedichteten Kabeldurchführung am Abschlußstück 19 in Verbindung ist.

Diese Kabeldurchführung weist einen in einer zentralen Vertiefung 62 des Abschlußstücks 19 gelegenen Kontaktkörper 63 auf, mit dem der Leiter des zugeordneten Endes der Leitung 81 verlötet ist. Der kreiszylinderförmige Kontaktkörper 63, dessen Durchmesser kleiner ist, derjenige der Vertiefung 62 des Abschlußstücks 19, ist von einer Isolierhülse 65 umgeben, die, in der Art eines Freikolbens wirkend, durch das Arbeitsdruckgas, das sich in dem an das Abschlußstück 19 angrenzenden Druckraum des Zylinders 1 befindet, mit einer axialen Schubkraft gegen einen O-Ring 67 gedrückt wird, der dadurch gestaucht und unter Bildung einer Abdichtung gegen die angrenzenden Wandungsflächen der Isolierhülse 65, des Kontaktkörpers 63, der Innenwandung der Vertiefung 62 im Abschlußstück 19 sowie eine Isolierscheibe 69 am Grunde der Vertiefung 62 angepreßt wird. Durch eine zentrale Bohrung der Isolierscheibe 69 und eine sich an die Vertiefung 62 im Abschlußstück 19 anschließende, nach außen durchgehende Bohrung 71 erstreckt sich eine äußere isolierte Anschlußleitung 73 nach außen, wobei das innere Ende des Leiters der Anschlußleitung 73 mit dem Kontaktkörper 63 verlötet ist, wie dies auch bei dem Leiter der inneren Leitung 61 der Fall ist.

Aus Fig. 1 und 2 ist zu ersehen, daß der Zylinder 1 der Gasdruckfeder in zentraler Lage innerhalb eines langgestreckten Gehäuses 75 etwa quadratischen Quer-

schnitts untergebracht ist, wobei der Abschlußteil 19 mit einem Befestigungsgewinde 77 mit einer Querwand 79 des Gehäuses verschraubt ist. Innerhalb des Gehäuses 75 sind längs der Eckbereiche in symmetrischer Anordnung neben dem Zylinder 1 stabförmige Akkumulatoren 81 untergebracht. Die Akkumulatoren sind beim vorliegenden Ausführungsbeispiel mittels Solarzellen 83 aufladbar, die an den Außenseiten des Gehäuses 75 sowie eines Untergehäuses 85, das sich an die Querwand 79 des Gehäuses 75 anschließt, angeordnet sind. Das Untergehäuse 85, das eine vom Gehäuse 75 abnehmbare Einheit bildet, enthält einen Laderegler 87, der in der bei Solarzellenanordnungen üblichen Weise den Ladestrom der Akkumulatoren 81 steuert und deren Überladung verhindert, sowie eine Steuereinheit für die Ansteuerung des Elektromotors 35, und zwar sowohl für die Ein-Aus-Steuerung als auch die Steuerung der Drehrichtung. Beim Ausführungsbeispiel ist die Steuereinheit in Form eines Fernsteuerempfängers 89 für drahtlose Fernsteuerung der Gasdruckfeder vorgesehen. Der Ausgang des Empfängers 89 ist mit der durch das Abschlußstück 19 geführten Anschlußleitung 73 sowie mit einer Masseleitung 91 verbunden, über welche eine Masseverbindung zum Elektromotor 35 über die Gehäuse 75 und 85 sowie den mit diesen mechanisch verbundenen Zylinder 1 hergestellt wird.

Bei der Anwendung der Gasdruckfeder ist die Kolbenstange 7 mittels ihres Anschlußgewindes 25 einerseits mit einem beweglichen Bauteil verbunden und andererseits mit ihrem gehäuseseitigen Anschlußgewinde 93, das an dem von der Kolbenstange 7 abgewandten Ende am Untergehäuse 85 vorgesehen ist, mit einem die Abstützung der Gasdruckfeder bildenden Gelenk verbunden. Durch ihre Anbringung am zugehörigen beweglichen Bauteil ist die Kolbenstange 7 gegen Verdrehen gesichert. Bei einer durch den Elektromotor 35 bewirkten Drehbewegung der Gewindespindel 29 kommt es daher zu einer Verschiebung der Kolbenstange 7 und des Kolbens 9 in Richtung der Längsachse 21. Die vom beweglichen Bauteil auf die Kolbenstange 7 in Einfahr- richtung ausgeübte Kraft ist vorzugsweise so gewählt, daß sie die durch die Wirkung des Arbeitsdruckgases erzeugte, am Kolben 9 und der Kolbenstange 7 wirkende Ausschubkraft nur geringfügig übersteigt, so daß die vom Elektromotor 35 über die Gewindespindel 29 für eine Ausfahrbewegung zu erzeugende Stellkraft verhältnismäßig gering ist.

Die vorstehende Beschreibung und die Zeichnung beschränken sich nur auf die Angabe von Merkmalen, die für die beispielsweise Verkörperung der Erfindung wesentlich sind. Soweit daher Merkmale in der Beschreibung und in der Zeichnung offenbart und in den Ansprüchen nicht genannt sind, dienen sie erforderlichenfalls auch zur Bestimmung des Gegenstandes der Erfindung.

Patentansprüche

1. Gasdruckfeder mit

- a) einem Zylinder (1), der einen Gasraum für ein Arbeitsdruckgas einschließt,
- b) einem Arbeitskolben (9), der im Gasraum längsverschiebbar geführt ist, und
- c) einer mit dem Arbeitskolben (9) verbundenen, unter Abdichtung gegenüber dem Gasraum aus dem Zylinder (1) nach außen geführten Kolbenstange (7), dadurch gekennzeichnet, daß
- d) eine Stelleinrichtung zum Erzeugen von in

der Verschieberichtung der Kolbenstange (7) auf diese einwirkenden Stellkräften vorhanden ist und daß

e) ein elektromechanischer Antrieb für die Stelleinrichtung vorgesehen ist.

2. Gasdruckfeder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stelleinrichtung innerhalb des Gasraumes des Zylinders (1) angeordnet ist.

3. Gasdruckfeder nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stelleinrichtung in demjenigen Teil des Gasraumes angeordnet ist, der an die von der Kolbenstange (7) abgewandte Kolben- seite (17) angrenzt, und daß ein als Antrieb der Stelleinrichtung vorgesehener Elektromotor (35) mit konzentrisch zur Längsachse (21) der Kolbenstange (7) verlaufender Motorwelle (33) im Gasraum angeordnet ist.

4. Gasdruckfeder nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenstange (7) eine zentrale Längsbohrung (23) aufweist, die von derjenigen Kolben- seite (17) her zugänglich ist, die dem Elektromotor (35) der Stelleinrichtung zugewandt ist, daß die Längsbohrung (23) der Kolbenstange (7) auf zumindest einem Teil ihrer Länge ein Innengewinde (27) aufweist und daß eine mit der Motorwelle (33) auf Drehung verbundene, eine Verlängerung der Motorwelle (33) bildende, ein Außengewinde aufweisende Gewindespindel (29) als bewegbares Stellglied der Stelleinrichtung in die Längsbohrung (23) der Kolbenstange (7) ragt und mit deren Innengewinde (27) in Eingriff ist.

5. Gasdruckfeder nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewindespindel (29) gegen in Einfahr- richtung der Kolbenstange (7) wirkende Axialkräfte über ein Axiallager (43) und eine mit diesem zusammenwirkende Federanordnung nachgiebig gegenüber dem Zylinder (1) abgestützt ist.

6. Gasdruckfeder nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Federanordnung mindestens eine Druckfeder aufweist, die einerseits am benachbarten Zylinderabschlußteil (19) und andererseits an einem Lagerring des Axiallagers (43) abgestützt ist, dessen anderer Lagerring als Abstützung der Motorwelle (33) dient, die wiederum die axiale Abstützung der mit ihr verbundenen Gewindespindel (29) bildet.

7. Gasdruckfeder nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Federanordnung ein Paket (45) aus Tellerfedern aufweist.

8. Gasdruckfeder nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine eigene Energieversorgungseinrichtung für den elektromechanischen Antrieb der Stelleinrichtung aufweist.

9. Gasdruckfeder nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der elektromechanische Antrieb der Stelleinrichtung fernsteuerbar ist.

10. Gasdruckfeder nach den Ansprüchen 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Energieversorgungseinrichtung des Antriebes auch zur Energieversorgung eines für die drahtlose Fernsteuerung des Antriebes dienenden Empfängers (89) vorgesehen ist.

11. Gasdruckfeder nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Energieversorgungseinrichtung mindestens einen Akkumulator (81) und mindestens eine zum Aufladen des Akkumulators (81) mit diesem in elektrischer Schaltungs- verbindung stehende photovoltaische Zelle

aufweist.

12. Gasdruckfeder nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltungsverbindung zwischen Akkumulator (81) und photovoltaischer Zelle einen Laderegler (87) aufweist.

13. Gasdruckfeder nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß sie in einem den Akkumulator (81) und/oder Laderegler (87) und/oder Empfänger (89) enthaltenden Gehäuse (75, 85) gelagert ist, an dessen Außenseite eine Mehrzahl photovoltaischer Zellen enthaltende Solarzellenanordnung (83) angebracht ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

— Leerseite —

Fig.1

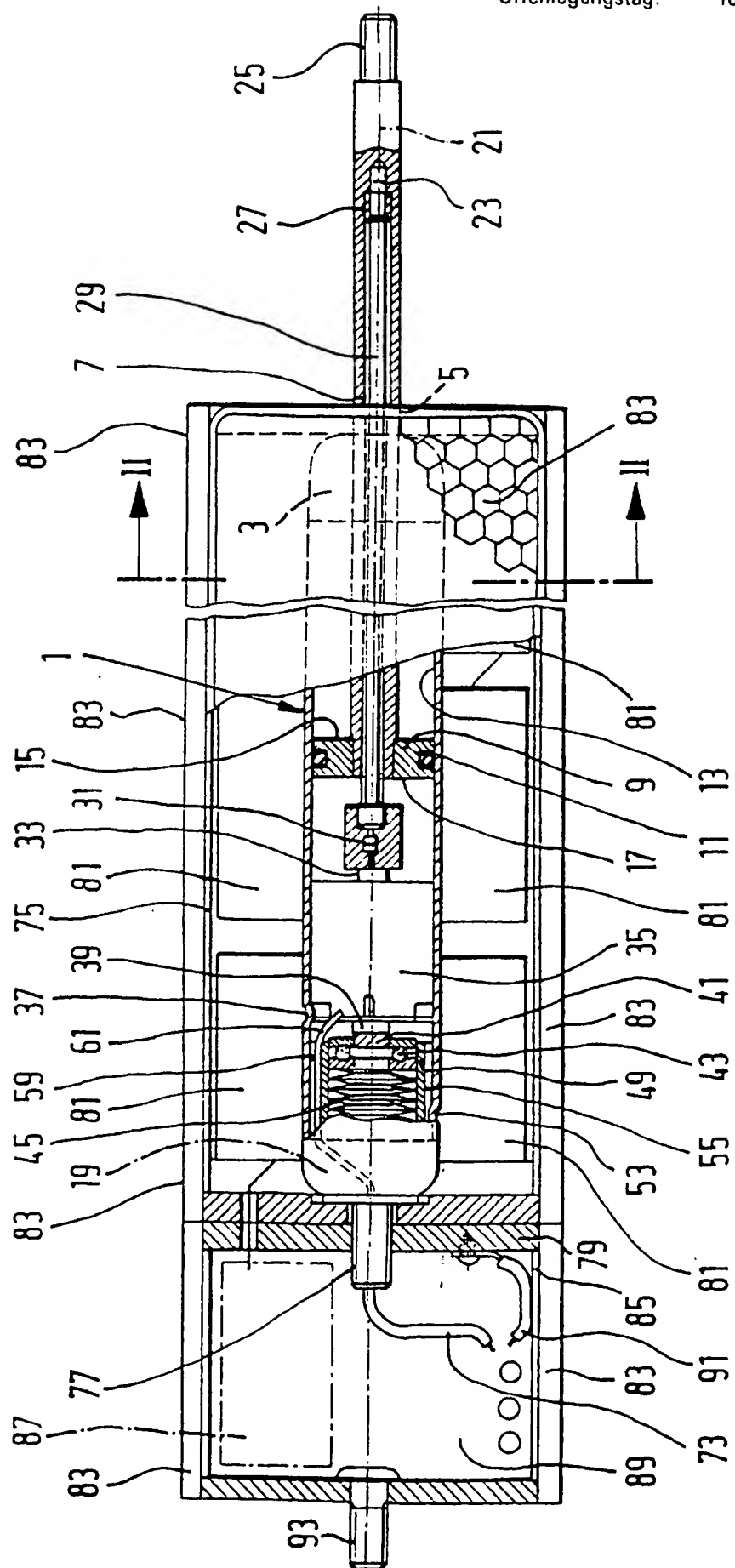


Fig. 2

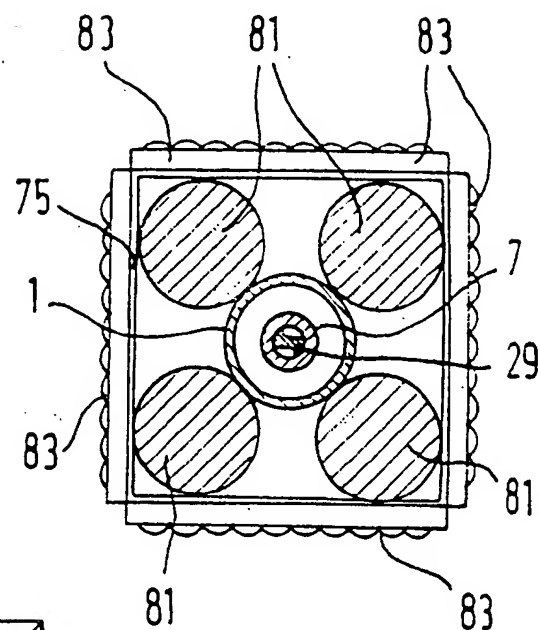


Fig. 3

